

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08127386 A**(43) Date of publication of application: **21.05.96**

(51) Int. Cl.

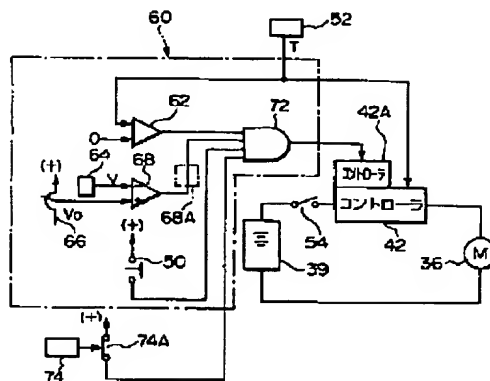
B62M 23/02**B60L 15/20****H02P 7/00**(21) Application number: **06265720**(22) Date of filing: **28.10.94**(71) Applicant: **YAMAHA MOTOR CO LTD**(72) Inventor:
TAKADA NOZOMI
KONDO YOKO
MIYATA SHOICHIRO(54) **BICYCLE WITH ELECTRIC MOTOR**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To save power consumption by generating torque, corresponding to a difference from virtual torque necessary for walking a bicycle body of excepting a fixed load from the body total unit, in an electric motor, and reducing an input.

CONSTITUTION: A drive system by an electric motor 36 is switched to a walking mode by a walk discriminating means 60 when walked a bicycle body, to generate torque necessary for walking a body total unit. Drive torque T of an input drive system is detected by a torque detector 52, and in accordance with changing this detected drive torque T, a current supplied to the electric motor 36 from a battery 39 is changed by a controller 42, to generate in the electric motor 36 torque corresponding to a difference from virtual torque necessary for walking the body of excepting a fixed load from the body total unit. Thus, by sharing the necessary torque by an input, power consumption of the electric motor 36 can be saved.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-127386

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 5 月 21 日

(51) Int. Cl. ⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B62M 23/02

N

B60L 15/20

J 9131-3H

H02P 7/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 6-265720

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 10 月 28 日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝 2500 番地

(72) 発明者 高田 望

静岡県磐田市新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 近藤 洋子

静岡県磐田市新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 宮田 彰一郎

静岡県磐田市新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 川崎マ 研二 (外 1 名)

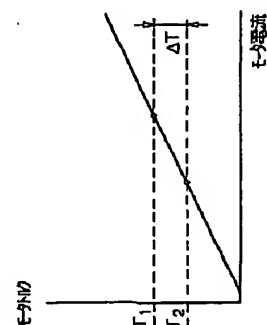
(54) 【発明の名称】 電動モータ付き自転車

(57) 【要約】

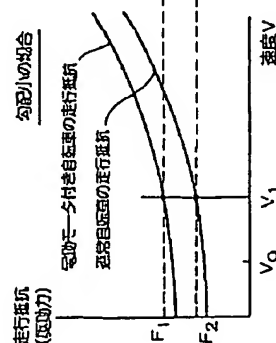
【目的】 電力消費を節約することができる電動モータ付き自転車を提供する。

【構成】 人力による駆動系と電動モータ 36 による駆動系とを併設し、電動モータ 36 の駆動力で人力による駆動力を補助するようにした電動モータ付き自転車において、車体を押し歩きするときに電動モータ 36 による駆動系を押し歩きモードに切り換えるようになっている。そして、車体全体を押し歩きするのに必要なトルク T_1 と、車体全体から一定荷重を除いた分の車体を押し歩きするのに必要な仮想トルク T_2 との差に相当するトルク ΔT を電動モータ 36 に発生させる。これによって人力を軽減するだけでなく、必要トルクの一部を人力で負担するので電動モータ 36 の電力消費を節約できる。

(B)



(A)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを併設し、電動モータの駆動力で人力による駆動力を補助するようにした電動モータ付き自転車において、

車体を押して歩きするときに前記電動モータによる駆動系を押して歩きモードに切り換えて、車体全体を押して歩きするのに必要なトルクと、車体全体から一定荷重を除いた分の車体を押して歩きするのに必要な仮想トルクとの差に相当するトルクを前記電動モータに発生させて、人力を軽減するようにしたことを特徴とする電動モータ付き自転車。

【請求項 2】 前輪とハンドルとを回転自在に保持するヘッドチューブと、シートが取り付けられたシートチューブと、前記ヘッドチューブと前記シートチューブとを連結する連結部とを備え、前記連結部の前記ヘッドチューブ側に車体を押して歩く際に使用者が握むことのできるグリップを設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電動モータ付き自転車。

【請求項 3】 前記グリップに前記電動モータによる駆動系を前記押し歩きモードに切り換えるスイッチを設け、前記スイッチへの配線を前記グリップの内部に挿通または前記グリップの表面に埋設したことを特徴とする請求項 2 に記載の電動モータ付き自転車。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 この発明は、人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを併設し、電動モータの駆動力で人力による駆動力を補助するようにした電動モータ付き自転車に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを併設し、電動モータの駆動力で人力による駆動力を補助するようにした電動モータ付き自転車は、例えば特開平 2 - 7 4 4 9 1 号公報に開示されているように公知である。この電動モータ付き自転車は、足踏みペダルから入力される踏力を検出し、人力の負担が大きい時には電動モータの駆動力を大きくして人力の負担を減らすものである。この電動モータ付き自転車は、踏力に応じて電動モータを駆動させるため、手で押して走行する場合にはペダルから踏力が伝達されないから、電動モータの駆動力が発生しない。しかし、この自転車は電池やモータなどが装備されているため、手押しによる走行では負担が大きい。

【 0 0 0 3 】 この問題を解決するため、この発明の出願人は、特開平 4 - 3 5 8 9 8 8 号公報に開示された電動モータ付き自転車を提案した。この電動モータ付き自転車は、車体を手で押しながら歩く状態を判別する押し歩き判別手段と、押し歩きの状態で電動モータを人間の通常の歩行速度よりもやや遅い押し歩き速度に制御するコ

ントローラとを備えている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平 4 - 3 5 8 9 8 8 号公報の電動モータ付き自転車では、人力で押さなくても、車体を倒れないように支えてさえいれば自力で走行する程度まで、電動モータの駆動トルクを発生させていた。この場合には使用者は車体を支えてさえいればよいという利点があるが、駆動トルクが大きいため大きな電流が必要とされ、電力消費量が大きくなり、電動モータを駆動するために搭載する電池の放電が早いという問題があった。

【 0 0 0 5 】 また、この公報の電動モータ付き自転車では、ハンドルを持って押し歩きするようになっているが、ハンドルは高い位置に設けられているから、例えば道路の段差や駐輪場の輪止を乗り越える際や、歩道橋の傾斜面を押して上げる際には、使用者が腕を高く振り上げて前輪を持ち上げるなどしなければならず、大きな腕力が必要であった。このような動作は、電動モータや電池を搭載して重くなっているこの種の自転車では特に腕力が必要とされ不利であった。

【 0 0 0 6 】 さらに、この公報の電動モータ付き自転車では、電動モータによる駆動系を押し歩きモードに設定するスイッチをハンドルまたはサドル（以下、適宜シートともいう）に設けていた。ここで、ハンドルにスイッチを設けた場合には、スイッチとコントローラとを接続する配線をハンドルおよび車体のフレームに沿って配置しなければならないが、ハンドルの回動動作に伴って、この配線が振り回されたり振れたりする。このような振れの力や、振り回しの際に他の部品に引っ掛かることによって、配線が損傷してしまうおそれがある。またサドルにスイッチを設けた場合には、スイッチを起動した後ハンドルを支えるまでの時間がかかるから、その分押し歩き動作が不安定になるから、例えば片手でハンドルを握み、片手でサドルやシートチューブなどを持つのが望ましいが、この場合は前輪を持ち上げる際にさらに腕力が必要とされる。

【 0 0 0 7 】 この発明は前記の事情を考慮してなされたものであり、電力消費を節約することができる電動モータ付き自転車を提供することを第 1 の目的とする。また、この発明の第 2 の目的は大きな腕力がなくても前輪に上向きの力を与えるのが容易な電動モータ付き自転車を提供することである。さらに、この発明は、押し歩きモードへ設定するスイッチの配線の損傷を回避する電動モータ付き自転車を提供することを第 3 の目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明にあっては、人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを併設し、電動モータの駆動力で人力による駆動力を補助するようにした電動モータ付き自転車において、車体を押して歩きするときに前

記電動モータによる駆動系を押し歩きモードに切り換えて、車体全体を押し歩きするのに必要なトルクと、車体全体から一定荷重を除いた分の車体を押し歩きするのに必要な仮想トルクとの差に相当するトルクを前記電動モータに発生させて、人力を軽減するようにしたことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】また請求項 2 に記載の発明にあっては、前輪とハンドルとを回転自在に保持するヘッドチューブと、シートが取り付けられたシートチューブと、前記ヘッドチューブと前記シートチューブとを連結する連結部とを備え、前記連結部の前記ヘッドチューブ側に車体を押し歩く際に使用者が掴むことのできるグリップを設けたことを特徴とする。さらに請求項 3 に記載の発明にあっては、前記グリップに前記電動モータによる駆動系を前記押し歩きモードに切り換えるスイッチを設け、前記スイッチへの配線を前記グリップの内部に挿通または前記グリップの表面に埋設したことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【作用】請求項 1 に記載の発明にあっては、車体を押し歩きするときに電動モータによる駆動系を押し歩きモードに切り換えるようになっている。そして、押し歩きモードにおいては、車体全体を押し歩きするのに必要なトルクと、車体全体から一定荷重を除いた分の車体を押し歩きするのに必要な仮想トルクとの差に相当するトルクを電動モータに発生させている。すなわち、車体全体を押し歩きするのに必要な力をすべて電動モータに負担させるのではなく、一定荷重を除いた分の車体（例えば、電動モータを搭載しない通常の自転車）を押し歩きするのに必要な重量分は電動モータに負担させずに、人力で負担するようになっている。したがって、一定荷重（例えば電動モータや電池などに相当する重量）に相当する分だけ電動モータに負担させることになり、電動モータに発生させるべき駆動トルクを小さくすることができ、このため所要電流も小さくなり、電力消費量を節約でき、電動モータを駆動するために搭載する電池の消耗も少なくすることが可能である。

【 0 0 1 1 】また請求項 2 に記載の発明にあっては、ヘッドチューブとシートチューブとを回転自在に保持する連結部のヘッドチューブ側にグリップを設け、車体を押し歩く際に使用者がこのグリップを掴むようにしている。したがって、使用者が掴む位置がハンドルに比べて低くなり、例えば道路の段差や駐輪場の輪止を乗り越える際や、歩道橋の傾斜面を押し上げる際に、大きな腕力がなくとも前輪に上向きの力を与えることが容易になる。

【 0 0 1 2 】さらに、請求項 3 に記載の発明にあっては、グリップに電動モータによる駆動系を押し歩きモードに切り換えるスイッチを設け、スイッチへの配線をグリップの内部に挿通またはグリップの表面に埋設したから、この配線が振り回されたり振れたりすることがな

く、振れの力や振り回しの際に他の部品に引っ掛かることによって、配線が損傷してしまうおそれがない。また、スイッチを起動した後はグリップを掴んでいれば車体を支えることができるから、押し歩き動作が不安定になることがなく、しかも前記のように前輪に上向きの力を与えるのも容易である。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

(1) 第 1 実施例

A. 実施例の構成

以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。まず、図 1 は第 1 実施例による電動モータ付き自転車の一部を断面にして示す側面図である。図において符号 1 0 はメインチューブ（連結部）を示しており、このメインチューブ 1 0 の前部にはヘッドチューブ 1 1 が固定されている。ヘッドチューブ 1 1 の内部には、ハンドルステム 1 2 がヘッドチューブ 1 1 の軸線を中心にして回転自在に挿入されている。ハンドルステム 1 2 の下部には左右一対の前フォーク 1 6 が固定されており、この前フォーク 1 6 には前輪 1 4 が回転可能に取り付けられている。また、ハンドルステム 1 2 の上部には左右に延びるハンドルバー 1 8 が固定されている。

【 0 0 1 4 】メインチューブ 1 0 は前部から斜め下後方に延びており、その後端にはシートチューブ 2 2 と 1 本のリアチューブ 2 6 とが固定されている。シートチューブ 2 2 は、サドル 2 0 が固定されたシートポスト 1 9 を支持している。リアチューブ 2 6 には一対のチェーンステア 2 7 が固定され、チェーンステア 2 7 とシートチューブ 2 2 は、左右一対のシートステア 2 4 で連結されている。図示のように、シートチューブ 2 2、シートステア 2 4、リアチューブ 2 6 およびチェーンステア 2 7 はほぼ三角形をなしており、使用者が乗車したときの体重を支持しうようになっている。シートステア 2 4 とチェーンステア 2 7 との連結部には後輪 2 8 が回転可能に取り付けられている。

【 0 0 1 5 】シートチューブ 2 2 の下方にはパワーユニット 3 4 が取り付けられている。このパワーユニット 3 4 は、人力による駆動系、電動モータによる駆動系、および両者の合力機構をユニットとしたものであり、そのケースには、クランク軸 3 3 が取り付けられ、このクランク軸 3 3 の両端にはクランク 3 2 が固定されている。クランク 3 2 にはそれぞれ足踏みペダル 3 1 が取り付けられている。なお、符号 3 6 は電動モータを示す。

【 0 0 1 6 】また、メインチューブ 1 0 の下部にはケーシング 4 1 が固定されている。このケーシング 4 1 の内部にはコントローラ 4 2 が設けられている。電動モータ 3 6 には充電可能な電池 3 9 から駆動用の電流が供給される。この電池 3 9 はインナボックス内に上下 2 段に収納されており、このインナボックスがさらにアウトボックスに収容されており、アウトボックスがシートチュー

ブ22と後輪28との間に配置されて、シートチューブ22、シートステー24、およびリアチューブ26に支持されている。電池39は電動モータ36に電流を供給し、コントローラ42はこの電流を増減させるものである。

【0017】この電動モータ36を駆動する回路は図3に示されている。この図において、符号54は電池39とコントローラ42との間に介在するメインキースイッチを示す。このメインキースイッチ54をオフにすると、電動モータ36はまったく駆動されず、電動モータ付き自転車は人力のみによって推進されるようになる。なお、電動モータ36としては、例えば永久磁石式直流モータや直巻直流モータを使用する。また、コントローラ42としては、直流電圧のオン・オフの時間比（デューティ比）をトルクに応じて変化させるチョッパ方式のものが好ましい。

【0018】さらに、メインチューブ10の上部、すなわちヘッドチューブ11の近傍には、コの字形のパイプからなるグリップ49が取り付けられており、車体を押し歩く際には使用者が片手でハンドルバー18を握み、もう一方の手でこのグリップ49を握むようになっている。これによって、使用者が握む位置がハンドル18に比べて低くなり、例えば道路の段差や駐輪場の輪止を乗り越える際や、歩道橋の傾斜面を押し上げる際に、大きな腕力がなくとも前輪14に上向きの力を与えることが容易になる。

【0019】このグリップ49にはグリップスイッチ50が設けられている。グリップスイッチ50は、配線51を通じてコントローラ42に接続されており、後述するようにコントローラ42を押し歩きモードに切り換えるようになっている。ここで、配線51はグリップ49の内部に挿通されている。これによって、配線51が他の部材の動きにつれて振り回されたり振られたりして、損傷することが回避されている。また、配線51をグリップ49の表面に埋設してもよい。なお、この電動モータ付き自転車の車体には、メインチューブ10などを覆うカバー89（仮想線で示す）が装着されており、グリップ49は仮想線で示したカバー89から上方に突出し、使用者がこれを握めるようになっている。

【0020】さて図2に示すように、使用者が足踏みペダル31を踏んだときのクランク軸33の回転は、一方向クラッチ30を介して駆動スプロケット44に伝達される。この回転がチェーン37、フリーホイール29を介して後輪28に伝達され、後輪28が回転することによってこの電動モータ付き自転車が推進される。

【0021】その一方、電動モータ36が駆動されると、そのロータの回転は減速機40、一方向クラッチ38を介して、駆動スプロケット44に伝達され、これによっても後輪28が回転されるようになっている。減速機40としては例えば遊星ローラ機構によるものが静粛

性、省スペース化の観点から好適である。このようにして、この電動モータ付き自転車は、クランク軸33によって伝えられる人力による駆動系と、電動モータ36による駆動系とを備えている。

【0022】ここで、電動モータ36の駆動力は、人力の駆動力すなわち足踏みペダル31の踏力によって制御される。具体的には、人力による駆動系の途中にトルク検出器52を設け、このトルク検出器52で人力の駆動系の駆動トルクTを検出し、この検出された駆動トルクTの増減に応じてコントローラ42で電池39から電動モータ36へ供給する電流を増減させるとよい。これによって、人力の負担が大きい時には電動モータの駆動力を大きくして、人力の負担を減らすことが可能である。また、足踏みペダル31からの踏力がないときは、コントローラ42が電動モータ36を駆動しないようになっている。すなわち、この電動モータ付き自転車は人力による推進力が働いていないときは、電動モータ36による補助がなされないようになっている。

【0023】さらに、この電動モータ付き自転車では、手で車体を押し歩きするときに電動モータによる駆動系を押し歩きモードに切り換えるようになっている。このため、前述の駆動系の他に、押し歩き状態を判別するための押し歩き判別手段60が設けられている。図3には、この押し歩き判別手段60の構成が示されている。この押し歩き判別手段60は、次の3つの条件を満たすときに押し歩きであると判別する。

- ① 人力による駆動トルクTが0であること。
- ② 車速Vが前進方向に一定速度V₀以上であること。
- ③ グリップスイッチ50が押されていること。

【0024】前記の条件①は、駆動トルクTを比較器62で比較トルク（0 kg・m）と比較することにより判別され、トルクTが0であれば比較器62がオンにされる。また、条件②は、前輪14または後輪28に設けた速度センサ64（図1）により前進時の車速Vを検出し、この車速Vを設定器66で設定した一定速度V₀（約1～2 km/hが望ましい）と、比較器68で比較することにより判別され、V₀以上であれば比較器68がオンにされる。さらに、条件③はグリップスイッチ50により判別される。ここで、グリップスイッチ50は手で押し続けることによってオンになされ、押す力を弱めるとオフになされるようにしているようにしてもよいし、一旦押し込んでオンにしたなら再度押し込まなければオフにならないようにしてもよい。

【0025】比較器62、比較器68、グリップスイッチ50は、アンド回路72に接続されており、比較器62、比較器68、グリップスイッチ50の信号がすべてオンにされると、アンド回路72は押し歩き状態であると判断してオン信号を出力する。これによって、電動モータ付き自転車は押し歩きモードになる。

【0026】このアンド回路72の出力信号は押し歩き

用のコントローラ 4 2 A に入力される。このコントローラ 4 2 A は前述のコントローラ 4 2 の一部を共用するものとして設けられている。この押し歩き用のコントローラ 4 2 A の作用については後述する。

【 0 0 2 7 】なお、この実施例では、押し歩き状態の間でもブレーキがかけられると、押し歩きモードを解除する解除スイッチ 7 4 がハンドルのブレーキレバー部に設けられている（図 1 参照）。このスイッチ 7 4 が、電源とアンド回路 7 2 の入力端との間に介在する接点 7 4 A を開閉可能になっており、ブレーキをかけた時に接点 7 4 A が開かれてアンド回路 7 2 がオフ信号を出力する。このときには、押し歩きモードが解除されて、電動モータ 3 6 の駆動が停止される。

【 0 0 2 8 】 B . 実施例の動作

次にこの実施例の電動モータ付き自転車の動作について説明する。通常の走行モードの動作についてはすでに説明したのでここでは省略し、押し歩きモードの際の動作についてのみ説明する。

【 0 0 2 9 】まず、車体を押し歩きするときには、足踏みペダル 3 1 からの入力がないため、駆動トルク T は 0 $\text{kg} \cdot \text{m}$ である。なお後輪 2 8 が回転するがフリーホイール 2 9 があるために、チェーン 3 7 および駆動スプロケット 4 4 が回転しない。このため、比較器 6 2 がオンにされる。また、前輪 1 4 または後輪 2 8 に設けた速度センサ 6 4 （図 1）により前進時の車速 V を検出し、この車速 V が一定速度 V_1 （約 1 ~ 2 km/h が望ましい）以上になると比較器 6 8 がオンにされる。さらに、使用者がグリップスイッチ 5 0 を手で押してオンにする。このようにして前記の条件 ① ~ ③ がすべて満たされ、アンド回路 7 2 がオン信号を出力する。すなわち、電動モータ付き自転車は押し歩きモードになる。前述のように押し歩きモードでは、使用者は片手でハンドル 1 8 を握り、もう一方の手でグリップ 4 9 を握んで車体を走行させる。

【 0 0 3 0 】このアンド回路 7 2 の出力信号は押し歩き用のコントローラ 4 2 A に入力される。コントローラ 4 2 A は、電動モータ 3 6 に電流を流し、電動モータ付き自転車が自力で走行するには至らないが使用者の押し歩きを補助するように電動モータ 3 6 の回転トルクを制御する。なお、これによって車体は、一定速度 V_1 （例えば 2 ~ 3 km/h ）で移動する。

【 0 0 3 1 】具体的には、図 5（B）に示すように、車体全体を押し歩きするのに必要なトルク T_1 と、車体全体から一定荷重を除いた分の車体を押し歩きするのに必要な仮想トルク T_2 との差に相当するトルク ΔT を電動モータ 3 6 に発生させて、人力を軽減する。すなわち、車体全体を押し歩きするのに必要な力をすべて電動モータ 3 6 に負担させるのではなく、一定荷重を除いた分の車体（例えば、電動モータを搭載しない通常の自転車）を押し歩きするのに必要な重量分は電動モータ 3 6 に負担させずに、人力で負担するようになっている。

【 0 0 3 2 】したがって、一定荷重（例えば電動モータや電池などに相当する重量）に相当する分のトルク ΔT だけ電動モータに負担させることになり、電動モータに発生させるべき駆動トルクを小さくすることができる。このため所要電流も小さくなり、電力消費量を節約でき、電動モータ 3 6 を駆動するために搭載する電池 3 9 の消耗も少なくすることが可能である。以上のことを使用者の側からみれば、通常の自転車を押し歩きする程度の力で電動モータ付き自転車を押し歩きすることができることになる。なお、ここで仮想トルク T_2 はあらかじめ通常の自転車を押し歩きして、その際に必要だった力から計算して求めておく。

【 0 0 3 3 】電動モータ 3 6 が負担する分の駆動トルク ΔT は、押し歩きする路面の勾配によって異なる。すなわち路面の勾配が小さいときは、図 5（A）に示すように、電動モータ付き自転車が走行する際の抵抗 F_1 と通常の自転車が走行する際の抵抗 F_2 の差は小さい。これに対して、路面の勾配が大きいときは、図 6（A）に示すように、抵抗 F_1 と抵抗 F_2 の差は大きい。同一の押し歩き速度 V_1 をとると、この場合の抵抗 F_1 と抵抗 F_2 の差が、トルク差 ΔT ($T_1 - T_2$) に表れる。したがって、路面の勾配が大きいほど、モータトルクを大きくしななければならないことになる。ここでモータトルクはモータ電流に比例するので、コントローラ 4 2 A はモータ 3 6 に流す電流を大きくしななければならない（図 5 および図 6 の（B）参照）。

【 0 0 3 4 】このため、コントローラ 4 2 A は、図 1 に示す傾斜センサ 9 1 と接続しておくことよい。傾斜センサ 9 1 は、図示例ではメインチューブ 1 0 に固定されているが、これに限らず、例えばケーシング 4 1 に取り付けなど、車体のどこに設けてもよい。そして傾斜センサ 9 1 によって測定される勾配が大きい場合には、コントローラ 4 2 A がモータ 3 6 に流す電流を大きくし、勾配が小さい場合には、モータ 3 6 に流す電流を小さくする。

【 0 0 3 5 】この押し歩きモードを解除するには、グリップスイッチ 5 0 を操作してオフにするか、ハンドル 1 8 に取り付けられたブレーキを操作すればよい。グリップスイッチ 5 0 をオフにした場合には、アンド回路 7 2 がオフになってコントローラ 4 2 A は電動モータ 3 6 への通電を停止し、電動モータ 3 6 の回転が停止する。これによって、車体は人力によってのみ移動されるようになる。また、ブレーキを操作した場合には、接点 7 4 が開かれてアンド回路 7 2 がオフ信号を出力する。そして、電動モータ 3 6 の回転が停止し、使用者が前進させない限り、ブレーキによる制動を受けて車体が停止する。

【 0 0 3 6 】なお、上述の例では、①人力による駆動トルク T が 0 であること、②車速 V が前進方向に一定速度 V_1 以上であること、③グリップスイッチ 5 0 が押され

ていることの3つの条件がすべて満たされたときに押し歩きモードと判別しているが、このうち②の条件を判別しないようにすることも可能である。この場合には、車速Vが0の状態すなわち停止した状態でも、足踏みペダル31を踏まずに、グリップスイッチ50を押せば押し歩きモードにすることができる。また、図1に示すように、比較器68のオン信号を遅らせるタイマ68Aを設け、速度Vが一定速度V₁以上になってから一定時間t₀が経過したなら、アンド回路72にこの信号が入力されるようにしてもよい。このように押し歩き判別手段60に、様々な変形を施すことが可能である。

【0037】(2) 第2実施例

図4は、この発明による電動モータ付き自転車の第2実施例を示す側面図である。図1に示す第1実施例では、グリップ49が仮想線で示したカバー89から上方に突出していたが、第2実施例では、メインチューブ10などを覆うカバー90に孔91を形成することによって、カバー90自体にグリップ49を設けている。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明にあつては、車体全体を押し歩きするのに必要な力をすべて電動モータに負担させるのではなく、一定荷重を除いた分の車体（例えば、電動モータを搭載しない通常の自転車）を押し歩きするのに必要な重量分は電動モータに負担させずに、人力で負担するようになっている。したがって、一定荷重（例えば電動モータや電池などに相当する重量）に相当する分だけ電動モータに負担させることになり、電動モータに発生させるべき駆動トルクを小さくすることができる。このため所要電流も小さくなり、電力消費量を節約でき、電動モータを駆動するために搭載する電池の消耗も少なくすることが可能である。

【0039】また請求項2に記載の発明にあつては、ヘッドチューブとシートチューブとを連結する連結部のヘッドチューブ側にグリップを設け、車体を押し歩く際に使用者がこのグリップを掴むようにしている。したがっ

て、使用者が掴む位置がハンドルに比べて低くなり、例えば道路の段差や駐輪場の輪止を乗り越える際や、歩道橋の傾斜面を押し上げる際に、大きな腕力がなくとも前輪に上向きの力を与えることが容易になる。さらに請求項3に記載の発明にあつては、グリップに電動モータによる駆動系を押し歩きモードに切り換えるスイッチを設け、スイッチへの配線をグリップの内部に押通またはグリップの表面に埋設したから、この配線が振り回されたり振れたりすることがなく、振れの力や振り回しの際に他の部品に引っ掛かることによって、配線が損傷してしまうおそれがない。また、スイッチを起動した後はグリップを掴んでいれば車体を支えることができるから、押し歩き動作が安定し、しかも前記のように前輪に上向きの力を与えるのも容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施例による電動モータ付き自転車の一部を断面にして示す側面図である。

【図2】 この電動モータ付き自転車の動力伝達系を示したブロック図である。

【図3】 この電動モータ付き自転車の押し歩きに使用される押し歩き判別手段を示す回路図である。

【図4】 この電動モータ付き自転車の第2実施例を示す側面図である。

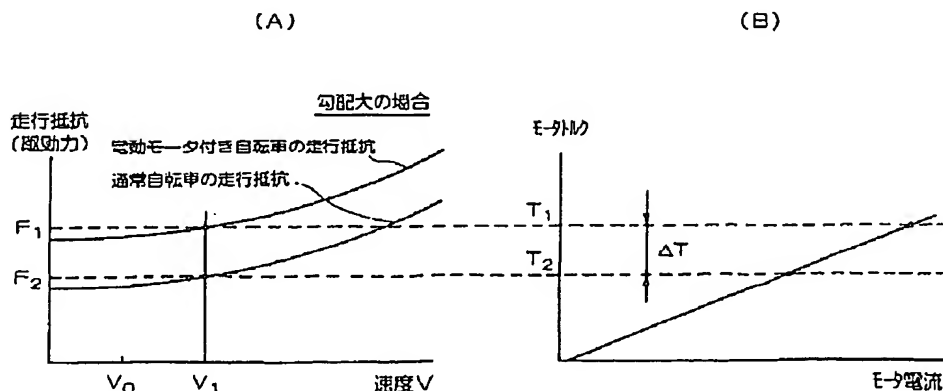
【図5】 実施例の電動モータ付き自転車を勾配の小さい路面で押し歩きする際の駆動トルクを求めるグラフである。

【図6】 実施例の電動モータ付き自転車を勾配の大きい路面で押し歩きする際の駆動トルクを求めるグラフである。

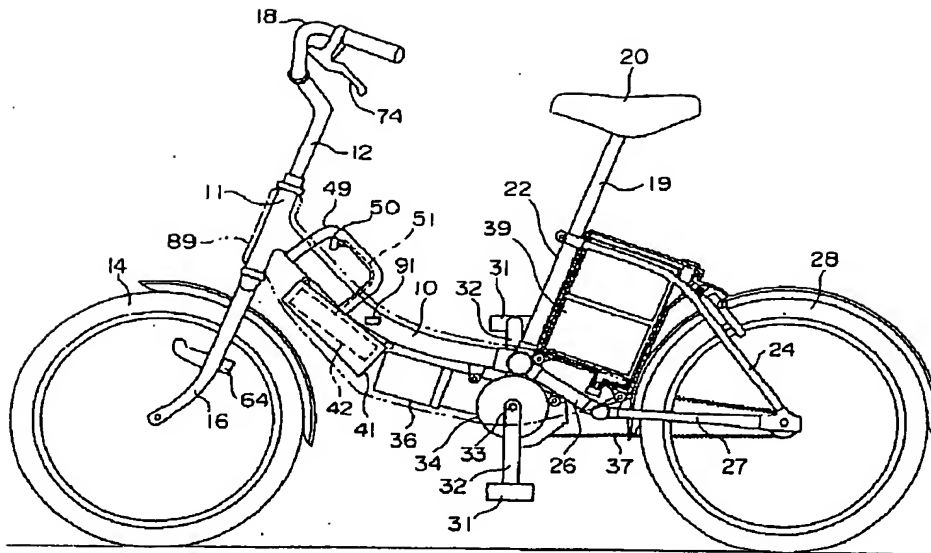
【符号の説明】

10 メインチューブ（連結部）、12 ヘッドチューブ、22 シートチューブ、31 足踏みペダル、32 クランク、36 電動モータ、39 電池、42 A コントローラ、49 グリップ、50 グリップスイッチ、51 配線。

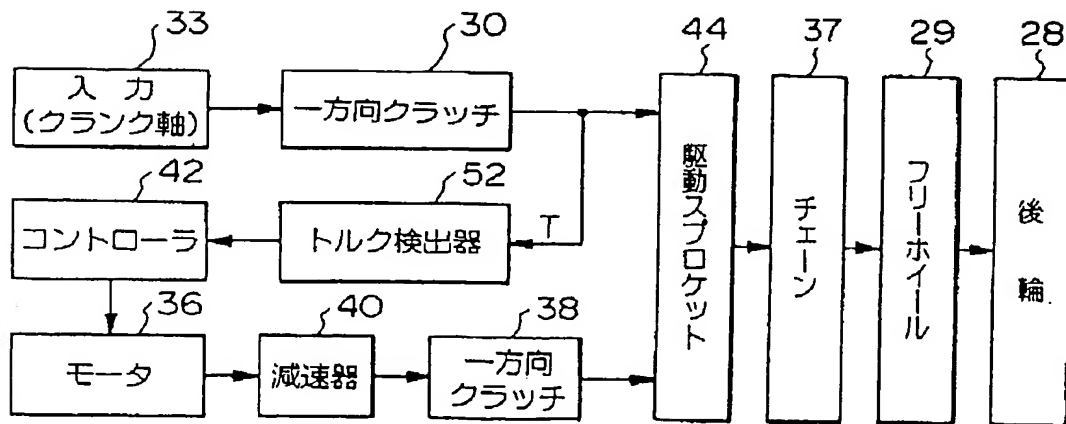
【図6】



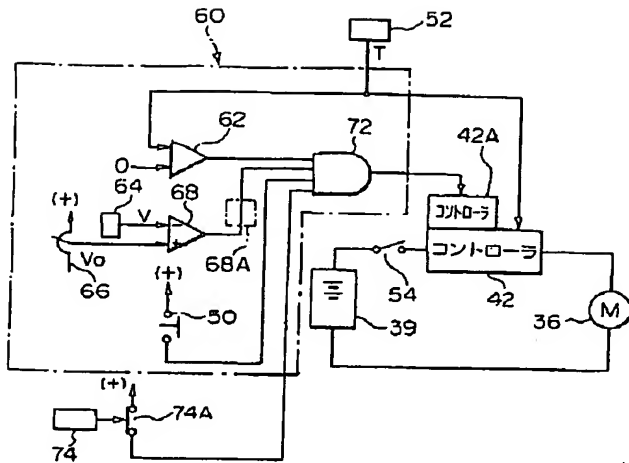
【図 1】



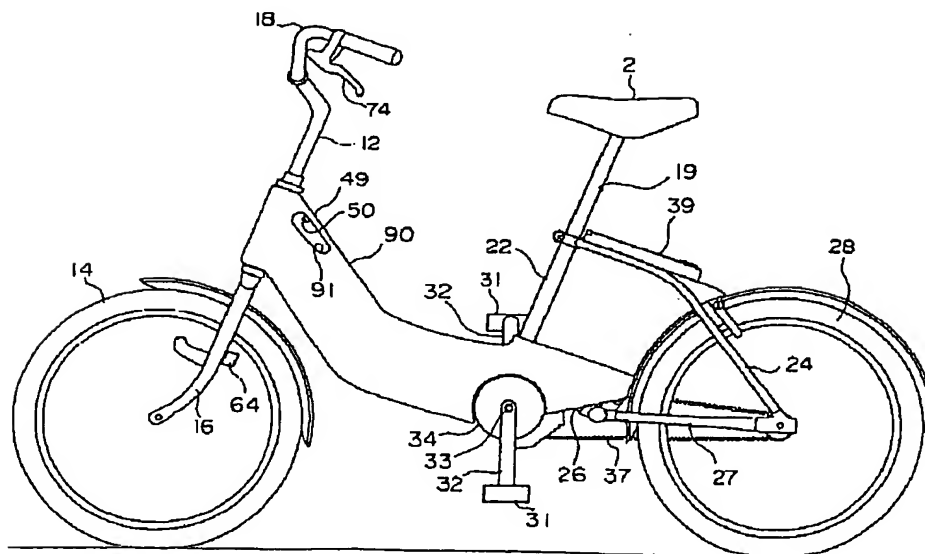
【図 2】



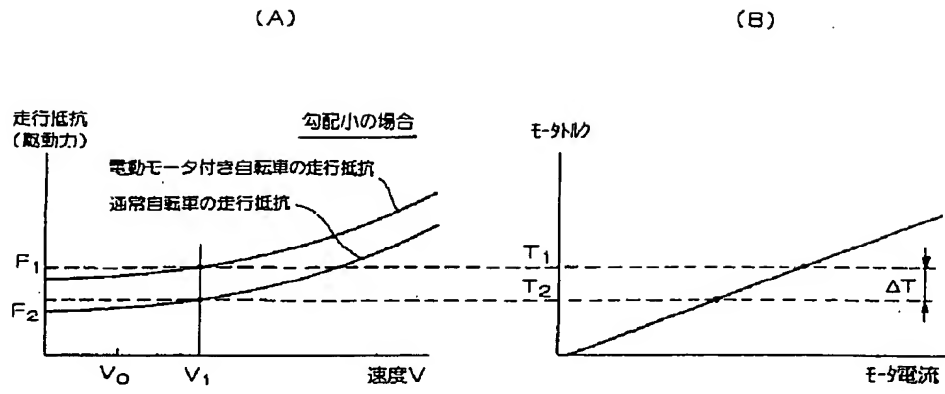
【圖 3】



【図 4】



【 図 5 】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention puts side by side the drive system by human power, and the drive system by the electrical motor, and relates to the bicycle with an electrical motor which assisted the driving force by human power with the driving force of an electrical motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The bicycle with an electrical motor which puts side by side the drive system by human power and the drive system by the electrical motor, and assisted the driving force by human power with the driving force of an electrical motor is well-known as indicated by JP,2-74491,A. This bicycle with an electrical motor detects the treading strength inputted from a step pedal, when the burden of human power is large, enlarges driving force of an electrical motor and reduces the burden of human power. Since treading strength is not transmitted from a pedal when pushing by hand and running in order to make an electrical motor drive according to treading strength, the driving force of an electrical motor does not generate this bicycle with an electrical motor. However, since the cell, the motor, etc. are equipped, this bicycle has a large burden to the run by hand-pushed.

[0003] In order to solve this problem, the applicant of this invention proposed the bicycle with an electrical motor indicated by JP,4-358988,A. This bicycle with an electrical motor is equipped with a push walk distinction means to distinguish the state of walking pushing the body by hand, and the controller which controls an electrical motor by the state of a push walk at mist or a late push walk speed from human being's usual walking speed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the bicycle with an electrical motor of JP,4-358988,A, when it supports and was [it is clear and] so that the body might not be fallen even if it did not push by human power, the driving torque of an electrical motor was generated to the grade it runs by itself. in this case, a user -- the body -- even supporting -- although there was an advantage that what is necessary was just to be, since driving torque was large, big current was needed, power consumption became large, and there was a problem that electric discharge of the cell carried since an electrical motor is driven was early

[0005] Moreover, since it was prepared in the high position, when overcoming the level difference of a passage, and the scotch of a parking lot for bicycles, for example, or in case a handle pushed up the inclined plane of a footbridge, the user had to fling up the arm highly, and had to raise the front wheel, and big physical strength was required for it, although pushed, walked and carried out with the handle by the bicycle with an electrical motor of this official report. Physical strength was needed especially by this kind that carries an electrical motor and a cell and is heavy of bicycle, and such operation was disadvantageous.

[0006] Furthermore, by the bicycle with an electrical motor of this official report, the switch which pushes the drive system by the electrical motor and is set as walk mode was formed in the handle or the saddle (suitably henceforth a sheet). Here, although the wiring which connects a switch and a controller must be arranged along with the frame of a handle and the body when a switch is formed in a handle, with rotation operation of a handle, this wiring is brandished or is twisted. There are such force of a twist and a possibility that wiring may be damaged by being caught in other parts in the case of swing ****. Moreover, although it is desirable to hold a handle single hand, for example and to have a saddle, a sheet tube, etc. single hand since time until it supports a handle is taken after starting a switch, and the part push walk operation becomes unstable when a switch is formed in a saddle, in case a front wheel is raised in this case, physical strength is needed further.

[0007] It sets it as the 1st purpose that this invention offers the bicycle with an electrical motor which is made in consideration of the aforementioned situation and can cut down power consumption. Moreover, even if the 2nd purpose of this invention does not have big physical strength, it is that giving the upward force to a front wheel offers an easy bicycle with an electric motor.

Furthermore, this invention sets it as the 3rd purpose to offer the bicycle with an electrical motor which avoids the injury on wiring of the switch set to push walk mode.

[0008]

[Means for Solving the Problem] If it is in invention according to claim 1 in order to solve the above-mentioned technical problem In the bicycle with an electrical motor which puts side by side the drive system by human power, and the drive system by the electrical motor, and assisted the driving force by human power with the driving force of an electrical motor Torque required to push the whole body, walk and carry out [when pushing the body, you walk and it carries out, push the drive system by the aforementioned electrical motor, switch to walk mode,], The aforementioned electrical motor is made to generate the

torque equivalent to a difference with virtual torque required to push the body of the part excluding the fixed load from the whole body, walk, and carry out, and it is characterized by mitigating human power.

[0009] Moreover, if it is in invention according to claim 2, in case it has the connection section which connects the head tube held free [rotation of a front wheel and a handle], the sheet tube with which the sheet was attached, and the aforementioned head tube and the aforementioned sheet tube, the body is pushed on the aforementioned head tubeside of the aforementioned connection section and he walks, it is characterized by preparing the grip which a user can hold. If it is furthermore in invention according to claim 3, the switch which switches the drive system by the aforementioned electrical motor to the aforementioned push walk mode is formed in the aforementioned grip, and it is characterized by laying wiring on the aforementioned switch under the interior of the aforementioned grip on the front face of insertion or the aforementioned grip.

[0010]

[Function] If it is in invention according to claim 1, when pushing the body, you walk and it carries out, the drive system by the electrical motor is pushed and it switches to walk mode. And the electrical motor is made to generate the torque equivalent to the difference of torque required to push the whole body, walk and carry out and virtual torque required to push the body of the part excluding the fixed load from the whole body, walk, and carry out in push walk mode. That is, an electrical motor is not made to pay all force required to push the whole body, walk and carry out, but a part for a weight required to push the body (for example, the usual bicycle which does not carry an electrical motor) of the part except the fixed load, walk, and carry out is paid by human power, without making an electrical motor pay. Therefore, an electrical motor can be made to be able to pay only the part equivalent to a fixed load (for example, weight equivalent to an electrical motor, a cell, etc.), and driving torque which an electrical motor should be made to generate can be made small. For this reason, it is possible to lessen necessary current and exhaustion of the cell carried since it becomes small, power consumption can be saved and an electrical motor is driven.

[0011] Moreover, a grip is prepared in the head tubeside of the connection section held free [rotation of a head tube and a sheet tube], and in case the body is pushed and he walks, the user is made to hold this grip, if it is in invention according to claim 2. Therefore, it becomes easy to give the upward force to a front wheel, even if there is no big physical strength, when the position which a user holds becomes low compared with a handle, for example, the level difference of a passage and the scotch of a parking lot for bicycles are overcome, or in case the inclined plane of a footbridge is pushed up.

[0012] Furthermore, if it was in invention according to claim 3, since the switch which pushes the drive system by the electrical motor on a grip, and is switched to walk mode was formed and wiring on a switch was laid under the interior of a grip on the front face of insertion or a grip, there is no possibility that wiring may be damaged, by brandishing this wiring, or not being twisted and being caught in other parts in the case of the force of a twist, or swing ****. Moreover, if the grip is held after starting a switch, since the body is supportable, it is also easy for push walk operation not to have a bird clapper unstably, and to give the upward force to a front wheel as mentioned above moreover.

[0013]

[Example]

(1) Explain the example of this invention with reference to a drawing below the composition of a 1st example A. example. First, drawing 1 is the side elevation in which making some bicycles with an electrical motor by the 1st example into a cross section, and showing it. In drawing, the sign 10 shows the main tube (connection section), and the head tube 11 is being fixed to the anterior part of this main tube 10. The handle stem 12 is inserted in the interior of the head tube 11 free [rotation] focusing on the axis of the head tube 11. The front fork 16 of a right-and-left couple is being fixed to the lower part of the handle stem 12, and the front wheel 14 is attached in this front fork 16 possible [rotation]. Moreover, the handle bar 18 prolonged right and left is being fixed to the upper part of the handle stem 12.

[0014] The main tube 10 is prolonged in the bottom back of slant from anterior part, and the sheet tube 22 and one rear tube 26 are being fixed to the back end. The sheet tube 22 is supporting the seat pillar 19 to which the saddle 20 was fixed. The chain stay 27 of a couple is fixed to the rear tube 26, and the chain stay 27 and the sheet tube 22 are connected by the sheet stay 24 of a right-and-left couple. Like illustration, the sheet tube 22, the sheet stay 24, the rear tube 26, and the chain stay 27 are making about 3 square shapes, and can support now weight when a user gets on. The rear wheel 28 is attached in the connection section of the sheet stay 24 and a chain stay 27 possible [rotation].

[0015] The power unit 34 is attached under the sheet tube 22. This power unit 34 makes a unit the drive system by human power, the drive system by the electrical motor, and both resultant-force mechanism, a crankshaft 33 is attached in the case, and the crank 32 is being fixed to the ends of this crankshaft 33. The step pedal 31 is attached in the crank 32, respectively. In addition, a sign 36 shows an electrical motor.

[0016] Moreover, casing 41 is being fixed to the lower part of the main tube 10. The controller 42 is formed in the interior of this casing 41. The current for a drive is supplied to an electrical motor 36 from the cell 39 which can be charged. It is contained by two steps of upper and lower sides in the inner box, and this inner box is further held in the outer box, an outer box is arranged between the sheet tube 22 and a rear wheel 28, and this cell 39 is supported by the sheet tube 22, the sheet stay 24, and the rear tube 26. A cell 39 supplies current to an electrical motor 36, and a controller 42 makes this current fluctuate [cell].

[0017] The circuit which drives this electrical motor 36 is shown in drawing 3. In this drawing, a sign 54 shows the main key switch which intervenes between a cell 39 and a controller 42. If this main key switch 54 is turned OFF, an electrical motor 36 will not be driven at all, but the bicycle with an electrical motor will come to be promoted by only human power. In addition, as an electrical motor 36, a permanent magnet formula direct-current motor and a series winding direct-current motor can be used, for example. Moreover, the thing of a chopper method to which the time ratio (duty ratio) of turning on and off of direct current voltage is changed as a controller 42 according to torque is desirable.

[0018] Furthermore, near the upper part 11 of the main tube 10, i.e., a head tube, the grip 49 which consists of a pipe of the typeface of KO is attached, and in case the body is pushed and he walks, a user holds a handle bar 18 single hand, and holds this grip 49 by another hand. It becomes easy to give the upward force to a front wheel 14, even if there is no big physical strength, when the position which a user holds becomes low compared with a handle 18, for example, the level difference of a road and the scotch of a parking lot for bicycles are overcome by this, or in case the inclined plane of a footbridge is pushed up.

[0019] The grip switch 50 is formed in this grip 49. It connects with the controller 42 through wiring 51, and the grip switch 50 pushes a controller 42 and switches it to walk mode so that it may mention later. Here, wiring 51 is inserted in the interior of a grip 49. Wiring 51 being brandished along with the movement of other members, or twisting, and being damaged by this, is avoided. Moreover, you may lay wiring 51 under the front face of a grip 49. In addition, into the body of this bicycle with an electrical motor, the wrap covering 89 (an imaginary line shows) is equipped with the main tube 10 etc., a grip 49 is projected from the covering 89 shown by the imaginary line to the upper part, and a user can hold this now.

[0020] Now, as shown in drawing 2, rotation of the crankshaft 33 when a user steps on the step pedal 31 is transmitted to the drive sprocket 44 through an one way clutch 30. This rotation is transmitted to a rear wheel 28 through a chain 37 and a freewheel 29, and when a rear wheel 28 rotates, this bicycle with an electrical motor is promoted.

[0021] If one of these and an electrical motor 36 drive, through a reducer 40 and an one way clutch 38, rotation of the Rota will be transmitted to the drive sprocket 44, and a rear wheel 28 will rotate it also by this. What is depended for example, on a planet roller mechanism as a reducer 40 is suitable from a viewpoint of silence and the formation of a ** space. Thus, this bicycle with an electrical motor is equipped with the drive system by the human power told by the crankshaft 33, and the drive system by the electrical motor 36.

[0022] Here, the driving force of an electrical motor 36 is controlled by the driving force of human power, i.e., the treading strength of the step pedal 31. It is good to make the current which forms the torque detector 52 in the middle of the drive system by human power, specifically detects driving torque T of the drive system of human power with this torque detector 52, and is supplied to an electrical motor 36 from a cell 39 by the controller 42 according to the change in this detected driving torque T fluctuate. It is possible to enlarge driving force of an electrical motor, when the burden of human power is large, and to reduce the burden of human power by this. Moreover, when there is no treading strength from the step pedal 31, a controller 42 drives an electrical motor 36. That is, while the driving force by human power is not committing this bicycle with an electrical motor, assistance by the electrical motor 36 is made.

[0023] Furthermore, by this bicycle with an electrical motor, when pushing the body by hand, you walk and it carries out, the drive system by the electrical motor is pushed and it switches to walk mode. For this reason, the push walk distinction means 60 for distinguishing the push walk state other than the above-mentioned drive system is established. The composition of this push walk distinction means 60 is shown in drawing 3. this push walk distinction means 60 distinguishes pushing, walking and coming out, when fulfilling the following three conditions

** Driving torque T by human power should be 0.

** The vehicle speed V should be more than constant-speed V0 in the advance direction.

** The grip switch 50 should be pushed.

[0024] Above condition ** is distinguished by comparing driving torque T with comparison torque (0 kg-m) by the comparator 62, and a comparator 62 will be turned ON if Torque T is 0. Moreover, condition ** detects the vehicle speed V at the time of advance by the speed sensor 64 (drawing 1) formed in the front wheel 14 or the rear wheel 28, and it is distinguished by comparing with the constant speed V0 (h being desirable in km [about 1-2 / /]) which set up this vehicle speed V by the setter 66 by the comparator 68, and a comparator 68 will be turned ON if it is more than V0. Furthermore, condition ** is distinguished by the grip switch 50. If are made by ON by continuing pushing the grip switch 50 by hand here, you may make it make it made at OFF when the force to push is weakened, it once pushes in, and turns ON and will not push in again, you may make it not turned off.

[0025] It connects with AND circuit 72, and if all the signals of a comparator 62, a comparator 68, and the grip switch 50 are turned ON, a comparator 62, a comparator 68, and the grip switch 50 will judge that AND circuit 72 is in a push walk state, and will output an ON signal. By this, the bicycle with an electrical motor becomes push walk mode.

[0026] The output signal of this AND circuit 72 is inputted into controller 42A for push walks. This controller 42A is prepared as what shares some above-mentioned controllers 42. About an operation of controller 42A for these push walks, it mentions later.

[0027] In addition, in this example, if brakes are applied also between push walk states, the canceling switch 74 which cancels push walk mode is formed in the brake lever section of a handle (refer to drawing 1). Opening and closing of contact 74A which intervenes between a power supply and the input edge of AND circuit 72 of this switch 74 are attained, when brakes are applied, contact 74A is opened and AND circuit 72 outputs an OFF signal. At this time, push walk mode is canceled and the drive of an electrical motor 36 is stopped.

[0028] B. Explain operation of an example, next operation of the bicycle with an electrical motor of this example. Since operation in the usual run mode was already explained, it omits here, and only operation in the case of push walk mode is explained.

[0029] First, since there is no input from the step pedal 31 when pushing the body, you walk and it carries out, driving torque T is 0 kg-m. In addition, although a rear wheel 28 rotates, since there is a freewheel 29, a chain 37 and the drive sprocket 44 do not rotate. For this reason, a comparator 62 is turned ON. Moreover, a comparator 68 will be turned ON, if the speed sensor 64 (drawing 1) formed in the front wheel 14 or the rear wheel 28 detects the vehicle speed V at the time of advance and this vehicle

speed V becomes more than constant-speed V0 (about one to 2 km/h is desirable). Furthermore, a user pushes the grip switch 50 by hand, and turns it ON. Thus, all of aforementioned condition ** - ** are filled, and AND circuit 72 outputs an ON signal. That is, the bicycle with an electrical motor becomes push walk mode. A user grasps a handle 18 single hand, holds a grip 49 by another hand, and makes it run the body in push walk mode as mentioned above.

[0030] The output signal of this AND circuit 72 is inputted into controller 42A for push walks. Controller 42A passes current to an electrical motor 36, and it controls the rotation torque of the electric motor 36 to assist [a bicycle with an electrical motor does not come to run by itself] a with a user's push walk, although. In addition, the body moves by this by constant speed V1 (for example, 2 - 3 km/h).

[0031] An electrical motor 36 is made to generate torque ΔT which is specifically equivalent to the difference of the torque T1 required to push the whole body, walk and carry out and the virtual torque T2 required to push the body of the part excluding the fixed load from the whole body, walk, and carry out as shown in drawing 5 (B), and human power is mitigated. That is, an electrical motor 36 is not made to pay all force required to push the whole body, walk and carry out, but a part for a weight required to push the body (for example, the usual bicycle which does not carry an electrical motor) of the part except the fixed load, walk, and carry out is paid by human power, without making an electrical motor 36 pay.

[0032] Therefore, an electrical motor can be made to be able to pay only the torque ΔT of the part equivalent to a fixed load (for example, weight equivalent to an electrical motor, a cell, etc.), and driving torque which an electrical motor should be made to generate can be made small. For this reason, it is possible to lessen necessary current and exhaustion of the cell 39 carried since it becomes small, power consumption can be saved and an electrical motor 36 is driven. If the above thing is seen from a user side, by the force of the grade which pushes the usual bicycle and walks and which is carried out, he will push a bicycle with an electrical motor, and will walk, and it can carry out. In addition, beforehand, he pushes the usual bicycle, and walks, and the virtual torque T2 carries out, and is calculated and searched for from the force which was required on that occasion here.

[0033] Driving torque ΔT for an electrical motor 36 to pay changes with inclination of the road surface which carries out a push walk. That is, when the inclination of a road surface is small, as shown in drawing 5 (A), the difference of the resistance F2 at the time of the resistance F1 at the time of a bicycle with an electrical motor running and the usual bicycle running is small. On the other hand, when the inclination of a road surface is large, as shown in drawing 6 (A), the difference of resistance F1 and resistance F2 is large. If the same push walk speed V1 is taken, the difference of the resistance F1 in this case and resistance F2 will appear in torque difference ΔT (T1-T2). Therefore, motor torque must be enlarged, so that the inclination of a road surface is large. Since motor torque is proportional to motor current here, controller 42A must enlarge the current passed on a motor 36 (refer to (B) of drawing 5 and drawing 6).

[0034] For this reason, as for controller 42A, it is good to connect with the inclination sensor 91 shown in drawing 1 . The inclination sensor 91 may prepare attaching not only in this but in the casing 41 etc. anywhere in the body, although fixed to the main tube 10 in the example of illustration. And when the inclination measured by the inclination sensor 91 is large, the current passed on a motor 36 is enlarged, and controller 42A makes small the current passed on a motor 36, when inclination is small.

[0035] What is necessary is to operate the grip switch 50 and just to operate the brake which turned OFF or was attached in the handle 18, in order to cancel this push walk mode. When the grip switch 50 is turned OFF, AND circuit 72 is turned off [it], controller 42A stops the energization to an electrical motor 36, and rotation of an electrical motor 36 stops it. The body comes to be moved only by human power by this. Moreover, when a brake is operated, a contact 74 is opened and AND circuit 72 outputs an OFF signal. And unless rotation of an electrical motor 36 stops and a user makes it move forward, the body stops in response to braking by the brake.

[0036] In addition, although it pushed when all of three conditions, ** grip switch 50 is pushed [that driving torque T by ** human power is 0, that the ** vehicle speed V is more than constant-speed V0 in the advance direction, and], were filled with an above-mentioned example, and distinguished from walk mode, it is also possible to make it not distinguish the conditions of **. In this case, without stepping on the step pedal 31, if the vehicle speed V pushes the grip switch 50, it can push, and it can make it walk mode, the state, i.e., state where it stopped, of 0. Moreover, if fixed time t0 passes after it prepares timer 68A which delays the ON signal of a comparator 68 and speed V becomes more than constant-speed V0 as shown in drawing 1 , this signal may be made to be inputted into AND circuit 72. Thus, it is possible to give various deformation to the push walk distinction means 60.

[0037] (2) 2nd example drawing 4 is the side elevation showing the 2nd example of the bicycle with an electrical motor by this invention. Although the grip 49 had projected from the covering 89 shown by the imaginary line to the upper part in the 1st example shown in drawing 1 , the grip 49 is formed in covering 90 the very thing in the 2nd example by forming a hole 91 in the wrap covering 90 for the main tube 10 etc.

[0038]

[Effect of the Invention] An electrical motor is not made to pay all force required to push the whole body, walk and carry out if it is in invention according to claim 1 as explained above, but a part for a weight required to push the body (for example, the usual bicycle which does not carry an electrical motor) of the part except the fixed load, walk, and carry out is paid by human power, without making an electrical motor pay. Therefore, an electrical motor can be made to be able to pay only the part equivalent to a fixed load (for example, weight equivalent to an electrical motor, a cell, etc.), and driving torque which an electrical motor should be made to generate can be made small. For this reason, it is possible to lessen necessary current and exhaustion of the cell carried since it becomes small, power consumption can be saved and an electrical motor is driven.

[0039] Moreover, a grip is prepared in the head tubeside of the connection section which connects a head tube and a sheet tube, and in case the body is pushed and he walks, the user is made to hold this grip, if it is in invention according to claim 2.

Therefore, it becomes easy to give the upward force to a front wheel, even if there is no big physical strength, when the position which a user holds becomes low compared with a handle, for example, the level difference of a passage and the scotch of a parking lot for bicycles are overcome, or in case the inclined plane of a footbridge is pushed up. There is no possibility that wiring may be damaged, by forming the switch which pushes the drive system by the electrical motor on a grip, and is switched to walk mode, brandishing the shell which laid wiring on a switch under the interior of a grip on the front face of insertion or a grip, and this wiring, or not being twisted, and being caught in other parts in the case of the force of a twist, or swing ****, if it is furthermore in invention according to claim 3. Moreover, if the grip is held after starting a switch, since the body is supportable, it is also easy for push walk operation to be stabilized and to give the upward force to a front wheel as mentioned above moreover.

[Translation done.]